

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

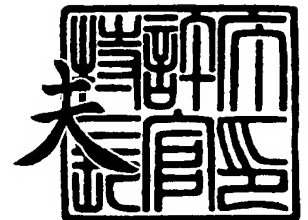
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 4 9 0 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 7 4 9 0 3]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P27481J

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 21/27
C25D 11/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 向井 厚史

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 センサチップおよびセンサチップの製造方法並びにそのセンサチップを用いたセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属微粒子表面の局在プラズモン共鳴状態を光により検知することにより金属微粒子近傍の試料の特性を分析するセンサに用いられるセンサチップであって、

表面に対して略垂直な方向に互いに独立する複数の微細孔を有する保持部材と、前記複数の微細孔の内部それぞれに互いに独立して保持される金属微粒子とからなり、前記保持部材が、密度が均一な透明誘電体からなるものであることを特徴とするセンサチップ。

【請求項 2】 前記保持部材が、ポリスチレンからなることを特徴とする請求項 1 記載のセンサチップ。

【請求項 3】 透明誘電体からなる基板表面上に、該表面に対して略垂直な方向に複数の第 1 の微細孔を有する陽極酸化アルミナ膜を設ける第 1 の工程と、

該陽極酸化アルミナ膜をマスクにして、前記基板をエッチングすることにより、前記基板表面に前記第 1 の微細孔に対応した複数の第 2 の微細孔を形成する第 2 の工程と、

前記陽極酸化アルミナ膜を除去した後に、前記表面に前記第 2 の微細孔が形成された基板に対して該表面側から金属を被着させた後、前記表面上に形成された金属の被着体層を除去することにより、前記複数の第 2 の微細孔の内部それぞれに互いに独立して金属微粒子を保持させる第 3 の工程とからなることを特徴とするセンサチップの製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載のセンサチップと、
該センサチップの前記金属微粒子に光を入射させる光源と、
前記センサチップの金属微粒子から反射または透過した光の強度を測定する光検出手段とからなり、

前記光検出手段の測定結果に基づいて、前記基板に保持された前記金属微粒子近傍の試料の特性を特定することを特徴とするセンサ。

【請求項 5】

前記光検出手段が、分光器であることを特徴とする請求項 4 記載のセンサ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、金属微粒子表面の局在プラズモン共鳴状態を光により検知して金属微粒子近傍の試料を分析するセンサに用いられるセンサチップ、およびそのセンサチップの製造方法並びにセンサチップを用いたセンサに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来、誘電体や半導体等の表面に金属微粒子が層状に固定されてなる微細構造体をセンサユニットとして用い、局在プラズモン共鳴を応用して試料の屈折率等を測定するセンサが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このセンサは基本的に、上記微細構造体の金属微粒子の部分に測定光を照射する手段と、この層状の金属微粒子を経た（つまりそこを透過、あるいはそこで反射した）測定光の強度を検出する光検出手段とを備えてなるものである。

【0003】

上記のセンサにおいて、層状の金属微粒子の部分に測定光を照射すると、ある特定の波長において局在プラズモン共鳴が生じ、それによって測定光の散乱や吸収が著しく増大する。そこで、層状の金属微粒子を経た測定光の強度を検出するようにしておけば、その検出光強度が急激に減衰することを観察して、局在プラズモン共鳴の発生を確認することができる。

【0004】

このとき局在プラズモン共鳴が生じる光波長、並びに測定光の散乱や吸収の程度は、金属微粒子の周囲に存在する媒質の屈折率に依存する。つまり、この屈折率が大であるほど共鳴ピーク波長は長波長側にシフトし、また測定光の散乱や吸収は増大する。したがって、層状の金属微粒子の周囲に試料を配した状態で該金属微粒子の部分に測定光を照射し、そのときこの部分を経た測定光の強度を検出することにより、試料の屈折率や、それに対応する試料の物性等を測定すること

ができる。

【0005】

一方、Al を溶液中で陽極酸化して得られた陽極酸化アルミナ膜には、数 nm 程度から 300 nm 程度の直径を有する微細孔が複数規則的に形成されることが知られている（例えば、非特許文献 1 参照）。

【0006】

陽極酸化アルミナの多孔性材料としての最大の特徴は、微細孔が、基板表面に対してほぼ垂直方向に略等間隔に平行して形成されるハニカム構造をとる点にある。これに加え、微細孔径、微細孔間隔、微細孔深さを比較的自由に制御できる点も他の材料にない特徴である。

【0007】

また、GaAs や InP からなる基板上に陽極酸化アルミナ膜を設け、陽極酸化アルミナ膜をマスクとして、GaAs や InP 基板に微細孔を設けることが知られている（例えば、非特許文献 2 参照）。

【0008】

また、本願発明者により、陽極酸化アルミナ膜と、陽極酸化アルミナ膜の規則配列された微細孔の内部に充填された金属粒子とからなる構造体と、この構造体を用いた局在プラズモン共鳴を利用したセンサが提案されている。

【0009】

【特許文献 1】

特開2000-356587号

【0010】

【非特許文献 1】

益田秀樹、「陽極酸化アルミナにもとづく高規則性メタルナノホールアレー」、固体物理、1996年、第31巻、第5号、p.57-63

【0011】

【非特許文献 2】

Masashi Nakano et.al., Jpn. J. Appl. phys. Vol.38(1999), p1052-1055

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、陽極酸化アルミナ膜は、結晶成長過程の特徴から、孔と孔との間で、組成が不均一となる領域が発生する。この組成の不均一は、陽極酸化アルミナ膜をセンサ等に用いた場合、光学的ノイズを発生させ、S/N比の向上を妨げるという問題がある。

【0013】

本発明は上記事情に鑑みて、金属微粒子表面の局在プラズモン共鳴状態を光により検知することにより金属微粒子近傍の試料の特性を分析するセンサに用いられるセンサチップにおいて、ノイズが小さく、高感度で測定可能なセンサチップおよびその製造方法ならびにそのセンサチップを用いたセンサを提供することを目的とするものである。

【0014】**【課題を解決するための手段】**

本発明のセンサチップは、金属微粒子表面の局在プラズモン共鳴状態を光により検知することにより金属微粒子近傍の試料の特性を分析するセンサに用いられるセンサチップであって、表面に対して略垂直な方向に互いに独立する複数の微細孔を有する保持部材と、複数の微細孔の内部それぞれに互いに独立して保持される金属微粒子とからなり、保持部材が、密度が均一な透明誘電体からなるものであることを特徴とするものである。

【0015】

保持部材は、ポリスチレンからなることが望ましい。

【0016】

本発明のセンサの製造方法は、透明誘電体からなる基板表面上に、該表面に対して略垂直な方向に複数の第1の微細孔を有する陽極酸化アルミナ膜を設ける第1の工程と、該陽極酸化アルミナ膜をマスクにして、基板をエッチングすることにより、基板表面に前記第1の微細孔に対応した複数の第2の微細孔を形成する第2の工程と、陽極酸化アルミナ膜を除去した後に、表面に第2の微細孔が形成された基板に対して該表面側から金属を被着させた後、表面上に形成された金属の被着体層を除去することにより、複数の第2の微細孔の内部それぞれに互いに

独立して金属微粒子を保持させる第3の工程とからなることを特徴とするものである。

【0017】

本発明のセンサは、上記本発明のセンサチップと、該センサチップの金属微粒子に光を入射させる光源と、センサチップの金属微粒子から反射または透過した光の強度を測定する光検出手段とからなり、光検出手段の測定結果に基づいて、基板に保持された金属微粒子近傍の試料の特性を特定する信号処理部とからなることを特徴とするものである。

【0018】

光検出手段は、分光光度器であることが望ましい

上記「密度が均一」とは、センサチップとして用いた場合に光学的ノイズを発生させない程度の密度であって、組成が不均一な領域あるいは組成不均一による欠陥等が非常に少ないことを示す。

【0019】

上記「透明誘電体」とは、局在プラズモン共鳴を検知する測定光、すなわち、光源から発せられる光をほぼ透過させるものであることを示す。

【0020】

上記「金属微粒子近傍」とは、金属微粒子表面から金属微粒子の直径程度の距離までの範囲、すなわち局在プラズモン共鳴が起こる範囲を示すものである。

【0021】

【発明の効果】

本発明のセンサチップによれば、保持部材が、密度が均一な透明誘電体からなるため、光学的ノイズの発生を防止でき、高感度な測定が可能となる。

【0022】

また、透明誘電体をポリスチレンとした場合には、本発明のセンサチップを、ELISA (enzyme-linked Immunosorbent assay) 法に代表されるような酵素免疫測定等に用いた場合には、ポリスチレンはたんぱく質との非特異吸着がほとんどないため、非特異吸着によるノイズを低減できるので、感度高い測定が可能となる。

【 0 0 2 3 】

本発明のセンサチップの製造方法によれば、測定光をほぼ透過させる透明誘電体からなる保持部材に微細孔を高密度で配置させることができ、高感度なセンサチップを得ることができる。また、金属微粒子を任意のサイズに設定可能であり、目的に応じた種々のセンサチップを得ることができる。

【 0 0 2 4 】

本発明のセンサによれば、本発明の光学的ノイズが小さく高感度な測定を可能とするセンサチップを用いているため、高い感度で試料の分析を行うことが可能となる。

【 0 0 2 5 】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

本発明のセンサチップの一実施形態について説明する。そのセンサチップの斜視図を図 1 に示す。

【 0 0 2 7 】

本実施形態のセンサチップ10は、図 1 に示すように、表面11aに対して略垂直な方向に互いに独立する複数の微細孔11bを有する、ポリスチレンからなる保持部材11と、複数の微細孔11bの内部それぞれに互いに独立して保持される金（Au）微粒子13とからなるものである。

【 0 0 2 8 】

微細孔11bは、図 1 に示すように、規則配列されている。微細孔11bの底部に充填される金微粒子13の直径は例えば数 nm ～ 2 0 0 nm 程度とされる。深さは、任意の深さとすることが可能である。

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、金微粒子13として金（Au）を用いている。これにより、金属微粒子が電気の良導体で、展性、延性に富む金であることにより、低い温度での良好な蒸着が可能となる。しかも、耐食性が高いため後述するセンサとして利用する際に安定したセンサの特性を得られ、また、センサの製造時および使用時

の取扱いが容易となる。

【0030】

金属微粒子の材質は、金の代わりに、銀あるいはその他の金属であってもよい。特に、銀を用いた場合には、センサチップをセンサに用いた場合の感度をより高めることができる。

【0031】

本実施形態では、金微粒子13の直径を微細孔11bの深さより小さくし、金微粒子が微細孔の内部の一部に保持される構造としたが、微細孔11b全体に金が充填された構造としてもよい。

【0032】

本発明のセンサチップは、密度が均一なポリスチレンを用いているため、光学的ノイズの発生を防止することができ、S/N比を向上させることができるので、感度高い測定を可能とすることができる。

【0033】

また、透明誘電体としては、ポリスチレンの他にPMMA（ポリメチルメタクリレート）等の高分子樹脂であってもよい。

【0034】

次に、本発明のセンサチップの製造方法の一実施形態について説明する。その製造過程の断面図を図2に示す。

【0035】

図2（a）に示すように、ポリスチレン基板11上に、陽極酸化アルミナ膜12を設ける。

【0036】

陽極酸化の形成方法としては、いくつかの方法が挙げられるが、基本的には、ポリスチレン基板11上に形成されたアルミニウムを酸性電界液中で陽極酸化処理する際に、酸化被膜層の形成と、生成した被膜層の溶解とを同時に進行させて形成する方法が用いられている。この方法によれば、陽極酸化開始の初期時にアルミニウムの表面に形成された酸化被膜の表面に、酸による溶解作用で微小なピット（小孔）がランダムに発生する。そして陽極酸化の進行と共に、この中のいく

つかのピットが優先的に成長して、略等間隔に配列するようになる。酸化被膜の一旦孔が形成された部分では、他の部分と比較して高い電場がかかるため、その部分の溶解はより促進されることになる。その結果、陽極酸化層には、成長と共に選択的に溶解されて孔となる部分と、孔を取り囲むように溶解されずに残る壁の部分とが形成される。

【0037】

このようにして得られた陽極酸化アルミナ膜12には、図2に示すように、ポリスチレン基板11の表面11aに第1の微細孔12aが規則配列されて形成されている。第1の微細孔12aは、形成された陽極酸化アルミナ膜12の層面に対して略垂直方向に略同一断面形状の円柱空間となっている。

【0038】

陽極酸化アルミナ膜12は、上記のようにポリスチレン基板11表面11a上にアルミニウム膜を形成してから、陽極酸化を行って形成してもよいし、別途形成した陽極酸化アルミナ膜をポリスチレン基板上に貼りあわせて形成してもよい。

【0039】

次に、図2(b)に示すように、陽極酸化アルミナ膜12をマスクにして、エッチングすることにより、第1の微細孔12aに対応する第2の微細孔11bをポリスチレン基板11表面11aに形成する。エッチングは、エッチャントに例えば酸素あるいは CF_4 を用いて行う。

【0040】

次に、図2(c)に示すように、陽極酸化アルミナ膜12を除去する。

【0041】

次に、図2(d)に示すように、表面に第2の微細孔11bが形成された基板に対して表面11a側から金を蒸着あるいはスパッタする。これにより、第2の微細孔11bの内部には金微粒子13aが形成され、ポリスチレン基板11表面11a上には金の被着体層13bが形成される。

【0042】

その後、図2(e)に示すように、表面11a上に形成された金の被着体層13bのみを除去する。これにより、複数の第2の微細孔11bの内部それぞれに互いに独

立して金微粒子13aを保持させることができる。基板11表面11aの被着体層13bは、綿棒で容易に擦り取ることができるが、ヤスリ等で研磨して除去してもよい。

【0043】

なお、微細孔の制御については、例えば、微細孔形成開始点を形成する方法が特開2001-9800号、特開2001-138300号に開示されている。すなわち、被加工物のアルミニウムを主成分とする部位に所望の位置に微細孔形成開始点を形成する。この工程の後に被加工物を陽極酸化することにより、所望の位置に微細孔を形成でき、ナノ構造体の微細孔の配列、間隔、位置、方向等の制御が可能である。微細孔形成開始点の形成方法として、集束イオンビームの照射量、ビーム径、イオン照射エネルギー等の集束イオンビームの照射条件を制御することで、微細孔開始点の凹み形状や組成を制御することができ、これにより、最終的なナノホールの微細孔径を制御することができる。

【0044】

また、微細孔の配列を特に高密度化させる方法としては、例えばシュウ酸を用いる方法がある。すなわち、シュウ酸を電界液に用い、40V付近の定電圧条件のもとで、陽極酸化処理を行うことにより、高密度な微細孔の規則化が進行する。微細孔配列の規則化は、陽極酸化時間と共に進行し、長時間陽極酸化処理を行うことにより、微細孔がほぼ理想的な配置をとることになる。これにより、得られる陽極酸化アルミナ膜の微細孔配列は自然に形成される構造としては例外的に高い規則性を有するようになる。

【0045】

このように、本発明のセンサの製造方法によれば、規則配列された微細孔12aを有する陽極酸化アルミナ膜12をマスクとして、エッチングによりポリスチレン基板11に微細孔11bを設けているため、微細孔11bをより高密度に配置させることができる。また金属微粒子13aのサイズを均一に作製することができる。また、金属微粒子13aを任意のサイズに設定可能であり、目的に応じた種々のセンサチップを得ることができる。

【0046】

また、リソグラフィ技術等により微細にパターンニングされたマスクや、高価で

生産性が低い電子ビーム描画等を用いる必要がなく、微細金属微粒子が高密度に配列されたセンサを容易に得ることができる。

【0047】

次に、本発明の上記センサチップを用いたセンサについて説明する。そのセンサの概略構成図を図3に示す。

【0048】

本実施形態のセンサは、図3に示すように、上記本発明のセンサチップ10と、センサチップ10に対して、微細孔11b開口側から金属微粒子13に測定光22を斜め角度で入射する光源21と、センサチップで反射した光の強度を測定する光検出手段としてのポリクロメータ23とからなるものである。

【0049】

微細孔内部に保持された金微粒子13の大きさは、微細孔の直径方向と深さ方向においてほぼ同等であるため、入射光の電場方向は、紙面に平行あるいは垂直のいずれであってもよい。一方、金微粒子を微細孔内に充填して、微粒子の直径より深さが大きいロッド状とした場合には、測定光の電場方向は紙面に平行な方向とすることが望ましい。

【0050】

光源21から測定光22は、センサチップ10の金微粒子13aに入射され、金微粒子13aで反射されて、例えばポリクロメータ23からなる光検出手段により反射光の光強度が検出される。

【0051】

図4にセンサチップの反射光の波長と光強度との関係をグラフで示す。

【0052】

センサチップ10での金微粒子13に測定光が照射されると、ある特定の波長 λ_{LP} の光に関しては局在プラズモン共鳴によって測定光の散乱や吸収が特異的に増大する。このため、この波長 λ_{LP} の光については、反射光強度が著しく低下する。そして、局在プラズモン共鳴が生じる光波長（共鳴ピーク波長） λ_{LP} 、並びに測定光の散乱や吸収の程度は、金微粒子13の周囲に存在する試料の屈折率に依存する。つまり、この屈折率が大であるほど共鳴ピーク波長 λ_{LP} は長波長側に

シフトする。したがって、共鳴ピーク波長 λ_{LP} を検出することにより、金属微粒子近傍の試料の屈折率や、その屈折率に対応する試料の物性等を測定することができる。金属微粒子近傍の試料の屈折率や、その屈折率に対応する試料の物性は、信号処理部24を設けて求めるようにすることが可能である。

【0053】

また、上記のように、反射光の光強度を測定するようにしたが、図5に示すように、光源21からの測定光22をセンサチップ10の微細孔が形成された面11a側から該面に垂直な方向から入射させ、センサチップ10を透過した透過光の光強度を光検出手段により検出してもよい。あるいは、センサチップ10の微細孔が形成された面11aに対して垂直以外の角度を有するように測定光を入射してもよい。

【0054】

また、測定光としては、白色光を用いて反射あるいは透過した光を分光検出して共鳴ピーク波長 λ_{LP} を検出してもよく、あるいは、測定光として単色光を用い、上記共鳴ピーク波長 λ_{LP} のシフトや、測定光の散乱、吸収の変化に伴う光強度変化を検出しても、試料の屈折率や物性等を測定可能である。

【0055】

次に、本発明のセンサチップを用いたバイオセンサについて説明する。そのバイオセンサの概略構成図を図6に示す。

【0056】

本実施形態のバイオセンサは、図6に示すように、上記本発明のセンサチップ10と、センサチップ10を底部に固定して上面には透明窓36が形成された容器34と、この容器34内のセンサチップ10に白色光32を入射させる光源31と、センサチップ10を透過した光を分光検出するポリクロメータ33とを備えてなるものである。なお、容器内においてセンサチップ10は、微細孔が形成されている表面11aを上にして配置されている。

【0057】

センサチップ10の金微粒子13a表面には、図7に示すように、例えば抗体38が付着されている。このバイオセンサにおいて、容器34内にはセンサチップ10に接触するように測定対象の検体溶液35が供給される。このとき、検体溶液35内には

、抗体38と特異的に結合する特定の抗原37が含まれている。

【0058】

抗体38に抗原37が結合すると、センサチップ10の金微粒子周囲部分の屈折率が変化するので、ポリクロメータ33によって検出される測定光の吸収、散乱スペクトル特性が変化する。例えば、この変化は、図8に破線で示すように、共鳴ピーク波長が λ_{LP1} であったものが、結合後は同図に実線で示す通り、共鳴ピーク波長が λ_{LP2} に変わるように、共鳴ピーク波長のシフトとして現われる。そこで、ポリクロメータ33によって、共鳴ピーク波長の変化を検出することにより、抗体と抗原との結合の有無、つまり検体溶液35の中に抗原38が存在するか否かを調べることができる。

【0059】

本発明のバイオセンサにおいては、金微粒子13aを保持させる透明誘電体をポリスチレンとしたセンサチップ10を用いることにより、ポリスチレン基板11と抗原27との非特異吸着がないため、光学的ノイズを低減でき、感度高い測定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のセンサの一実施形態を示す斜視図

【図2】

本発明のセンサの製造方法を示す断面図

【図3】

本発明の反射式のセンサを示す概略構成図

【図4】

局在プラズモン共鳴における入射光と検出された光強度との関係を示すグラフ

【図5】

本発明の透過式のセンサを示す概略構成図

【図6】

本発明のバイオセンサを示す概略構成図

【図7】

バイオセンサとして用いる場合のセンサチップ表面の様子を示す一部断面図

【図 8】

図 6 のセンサにおいて検出される測定光の分光強度特性の変化を示すグラフ

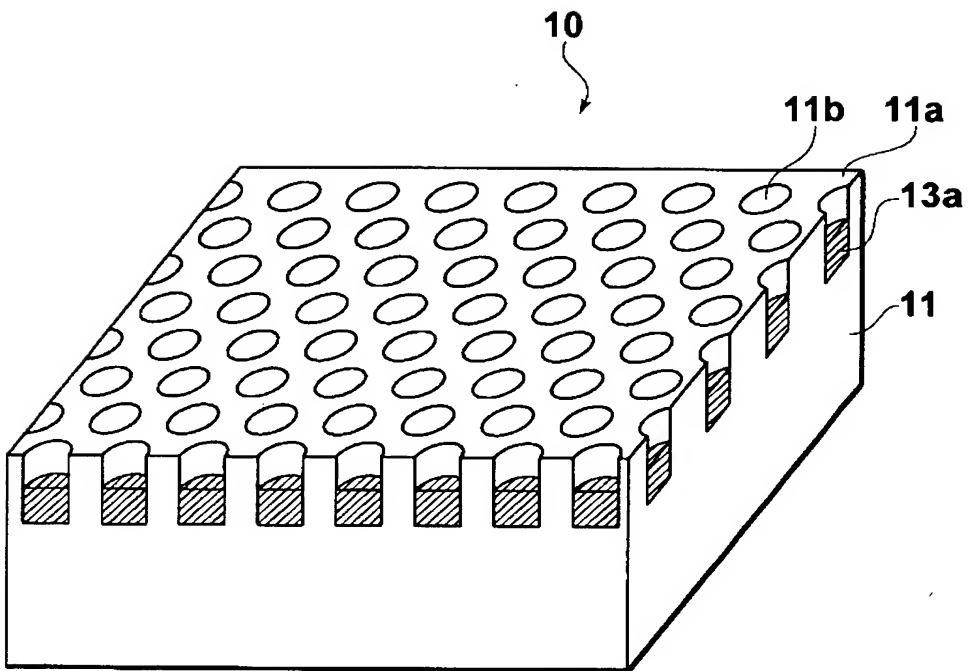
【符号の説明】

- 10 センサチップ
- 11 ポリスチレン基板
- 11a 表面
- 11b 微細孔
- 12 陽極酸化アルミナ膜
- 13a 金微粒子
- 13b 被着体層
- 21 光源
- 22 測定光
- 23 ポリクロメータ
- 37 抗原
- 38 抗体

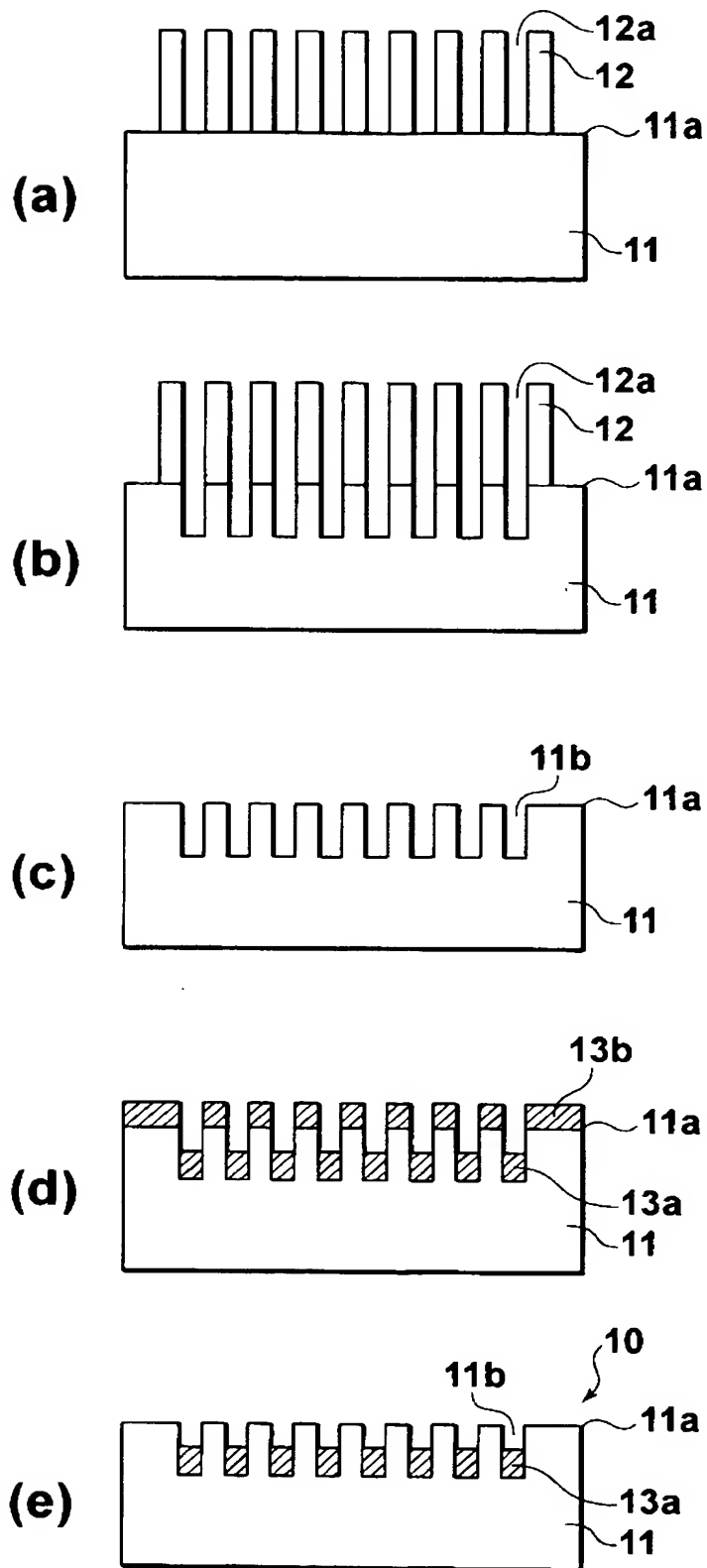
【書類名】

図面

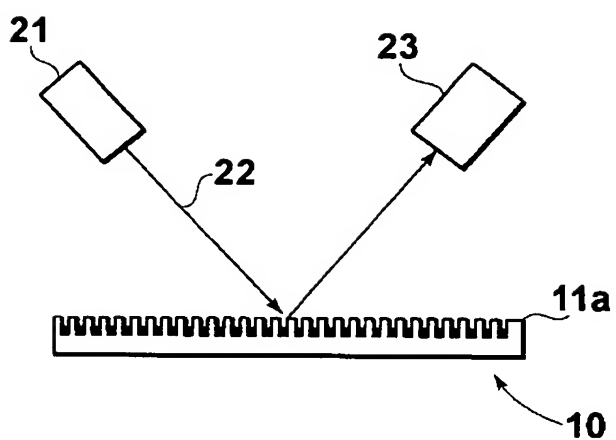
【図 1】



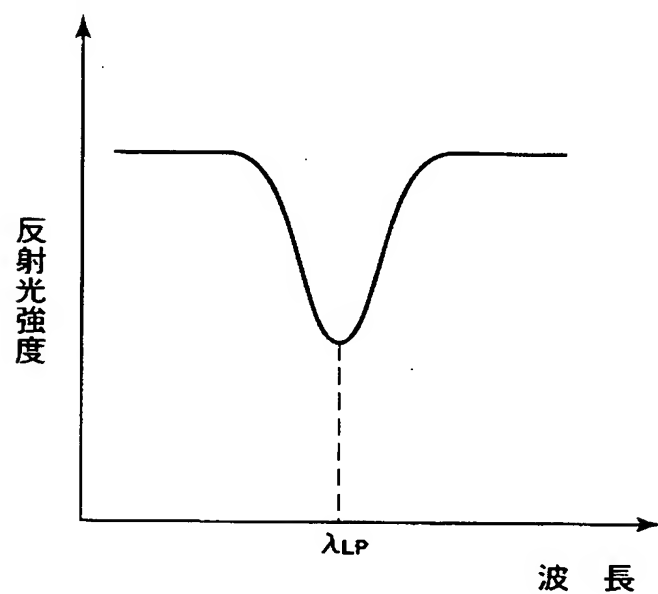
【図 2】



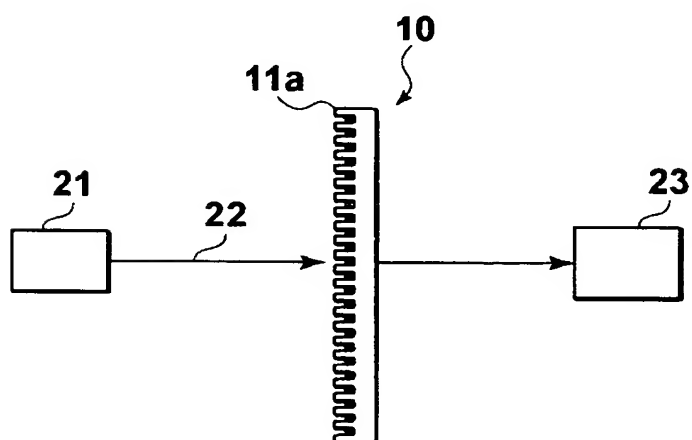
【図 3】



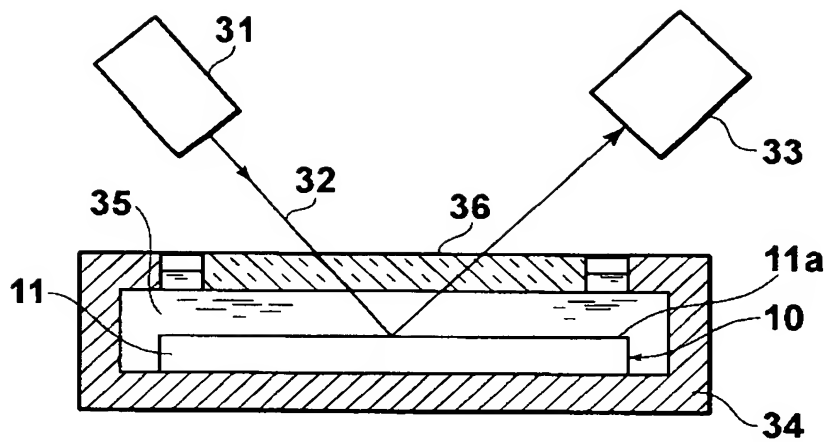
【図 4】



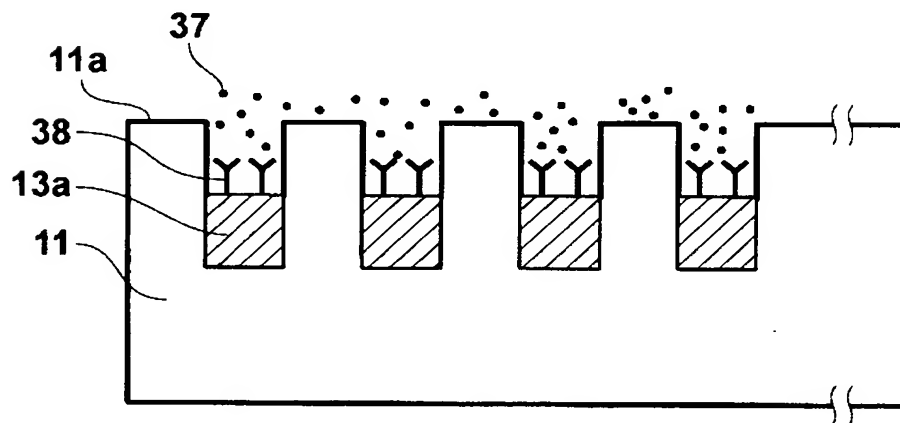
【図 5】



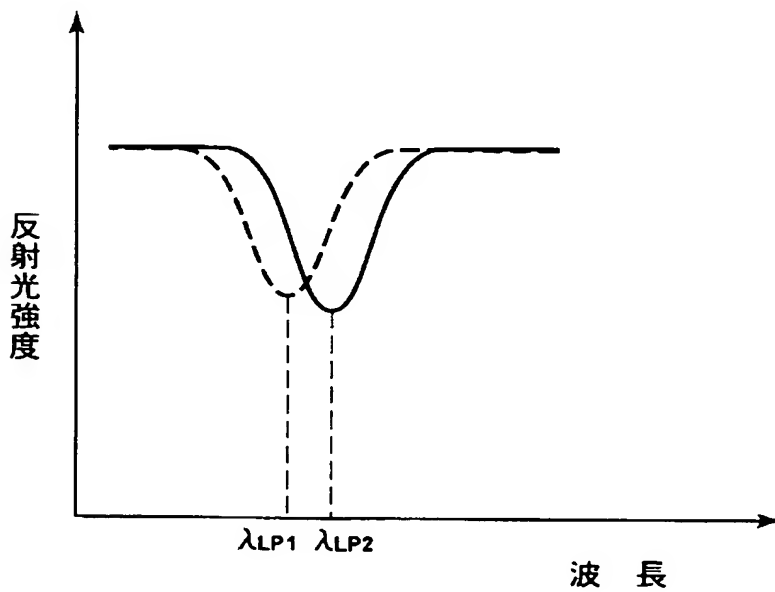
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 金属微粒子表面の局在プラズモン共鳴状態を光により検知して金属微粒子近傍の試料を分析するセンサに用いられるセンサチップにおいて、ノイズを小さくし、高い感度を得る。

【解決手段】 表面に対して略垂直な方向に互いに独立する複数の第 1 の微細孔を有する、ポリスチレンからなる保持部材と、複数の微細孔の内部それぞれに互いに独立して保持される金（Au）からなる金属微粒子とから構成する。微細孔は、ポリスチレン基板 11 表面 11a 上に、陽極酸化アルミナ膜 12 を設け、この陽極酸化アルミナ膜 12 をマスクにして、ポリスチレン基板 11 表面 11a をエッチングすることにより得る。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-074903
受付番号	50300446085
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成15年 4月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 3月19日

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 210 番地

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100073184

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-3 新横浜 K S ビル 7 階

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-3 新横浜 K S ビル 7 階

【氏名又は名称】 佐久間 剛

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 4 9 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社